

物联网技术 在大型泵站工程设备运行管理中的应用

魏 伟, 潘卫锋

(江苏省皂河抽水站, 江苏 宿迁 223800)

摘要:通过阐述大型泵站工程设备运行管理中的巡查、监测重点与难点,针对物联网技术在泵站运行管理应用的关键点进行初步分析与探讨,提出强化物联网技术在泵站工程设备运行管理中的应用策略,以期对相关从业人员有一定的借鉴价值。

关键词:大型泵站; 运行管理; 智慧水利; 物联网技术

中图分类号:TV675

文献标识码:A

文章编号:1007-7839(2022)Sup2-0038-03

Application of internet of things technology in the operation management of large pumping station engineering equipment

WEI Wei, PAN Weifeng

(Zaohe Pumping Station of Jiangsu Province, Suqian 223800, China)

Abstract: Through expounding the key points and difficulties of patrol and monitoring in the operation and management of large pump station engineering equipment, this paper makes a preliminary analysis and discussion on the key points of the application of Internet of Things technology in the operation and management of pump stations, and puts forward the application strategy of strengthening the Internet of Things technology in the operation and management of pump station engineering equipment, hoping to have some reference value for relevant practitioners.

Key words: large pump station; operation management; intelligent water conservancy; internet of things technology

大型泵站工程设备运行管理需要对机电设备的电气量、温度、压力、振动等进行实时监测。目前的监控手段主要包括两种方式,一是运行值班人员定时巡视检查,通过传统的仪表、示温纸、示流计等手段,监测设备运行状况;二是通过PLC采集电气量、模拟量、开关量,值班人员在工控机上集中监

控。以上两种方式对运行人员业务素质、责任心的依赖程度较大。在人工智能时代,物联网技术已经被广泛应用于社会生产生活的各个方面,不断挖掘物联网技术的内在潜力,推动物联网技术在智慧水利建设中的应用,能够减少泵站运行对人的依赖,满足泵站运行无人值班(少人值班)的运行需求。

收稿日期: 2022-11-01

作者简介:魏伟(1981—),男,高级工程师,本科,主要从事大型泵站、水闸工程技术管理工作。E-mail:27761108@qq.com

1 物联网技术概述

物联网是指将具备内在智能的传感设备、视频监控系统和外在的便携终端等,按约定协议,通过无线或有线网络相连接,进行信息交换,以实现智能识别、在线监测、报警联动、远程控制等功能,是信息技术与其他产业技术相结合的产物。物联网技术不是单指某一项技术,而是不同技术的融合^[1]。通过物联网技术,能够让一些传统模式下毫不相关的技术完美融为一体,实现人和物、物和物之间的高效交流;通过物联网技术,可以对物体和设备进行实时监测,获取相关数据信息,加以智能计算、远程控制等手段,提高人和物、物和物之间的交流效率。

2 运行管理巡查、监测重点与难点

大型泵站工程设备按照功能划分,主要包括变配电设备、主机组、辅机设备系统3个部分^[2]。通过对这3个部分的组成、巡查重点进行分析,可以了解传统巡查手段在泵站工程设备运行管理巡查和监测的难点。

2.1 变配电设备

变配电设备主要包括变压器、高低压开关、输电线路以及配套的直流、保护等设备。变压器巡查监测的重点包括电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数、温度、油位、接线桩头发热情况等。传统巡查手段仅能对变压器、开关的已采集和可视项进行监测,对于设备内部无法目测或监视的部分,仅能在故障后或引发外部变化时才能发现问题,无法做到对内部运行状况进行实时监测和故障初期进行预警。

2.2 主机组

主机组主要包括泵站的主电机和主水泵,是泵站实现调水功能的核心设备。主电机巡查监测的重点主要有电流、电压、有功功率、无功功率、功率因数、励磁电压电流、轴承温度、润滑油温度、电机转速、振动、运行噪声等^[3]。主水泵巡查监测的重点主要有叶片角度、流量、气蚀振动情况、连接处密封情况等^[4]。传统的手段仅能对单量的变化进行监测,通过人工纵向、横向对比判断异常情况,自动化监控系统也仅能对电气量进行分析判断,通过报警或跳闸保护设备,无法分析温度异常、电流异常这些表象的成因,无法判断故障根源。通过对流量的监测,仅能根据水泵流量扬程曲线,人为调整叶片

角度去满足调度流量的要求,无法实现预置流量,根据扬程变化自动调整叶片角度,达到精准调度、高效运行的目的。

2.3 辅机设备系统

辅机设备系统主要包括泵站主机组配套的油系统、气系统、水系统设备。油系统由油泵组、压力容器、回油箱、安全阀、溢流阀、压力检测元件、管道及附件等组成,是为泵站主机组及其他设备给油、排油、润滑、散热、传动等服务的系统。气系统由空气压缩机组、压力容器、安全阀、压力检测元件、管道及附件等组成,是为泵站主机组及其他设备通风、断流、清扫所需要的压缩空气等服务的系统。水系统由水泵、制冷设备、逆止阀、底阀、压力检测元件、管道及附件等组成,是为泵站主机组及其他设备冷却、润滑、排水、检修、消防等服务的系统。

辅机设备系统巡查监测的重点包括电压电流等电气量、自动启停控制可靠性、阀组开关状态、压力温度流量等运行状况,如技术供水系统,以水系统为例,供水设备在主机组运行时为整体投入,无法根据主机组运行台数及运行环境温度不同自行调节供水量和供水压力,存在大量的能源浪费。

3 关键技术

水利部印发了《数字孪生流域共建共享管理办法》,指出数字孪生流域建设主要包括数字孪生平台和信息化基础设施的建设,明确了智慧水利建设的基本框架。就泵站工程而言,主要任务包括建设工程的可视化模型、智能识别模型、上传业务管理数据等。可视化建模后,可以利用物联网技术的整合性和兼容性对模型内设备及建筑物等监测数据进行监测、传输、接入和读取,并利用大数据进行分析,在故障初期或故障发生前发出预警,将相关数据进行记录存储,充实故障数据库,推广至同类别、同型号的设备作为故障预警的分析依据。

3.1 利用物联网技术构建网络通信系统

物联网技术要实现不同元素直接的信息交流,信息传输和沟通效率尤为关键。目前物联网相关的网络通信技术类型主要有交换技术、无线技术和网关技术等,如何优化利用这些技术,在泵站工程中搭建安全、稳定、高效的网络通信系统至关重要。M2M技术可通过网关完成不同协议之间的转化,实现在人、机、系统之间建立通信连接。配合WIFI技术、5G技术等,能够保障物联网技术在泵站工程设备运行管理中的应用需求。

3.2 利用物联网技术优化监测硬件配置

利用传统泵站设备的监测仪器无法对设备内部进行监测巡视。利用物联无线传输监测设备能够扩展人眼、耳、手、鼻的监视范围,对密闭空间、高压带电间隔等无法近距离接触的设备部件进行实时监测。物联网技术传感器具备小型化、应用范围广、功能全、安装方便等特点,如无线温振一体传感器将振动测量和温度测量功能结合,配合终端设备,实现安全阈值预警、振动分析诊断等应用功能。另外,还有开关柜局部放电在线监测设备、高压电机绝缘在线监测设备、变压器色谱在线监测设备、红外成像在线温度监测设备等,均已突破常规监测手段,如果应用在泵站工程设备运行管理上,能够实现对设备从内到外的实时在线监测,为设备故障原因分析判断提供更多依据。

4 物联网技术在泵站工程中的应用策略

4.1 以顶层设计推动技术应用

物联网技术涉及范围广、设备更新快,自下而上的探索创新,往往会面临技术尚未全面推广,设备已经更新换代的情形。立足长远,可从顶层设计着手,搭建平台框架,推动物联网技术设备在工程建设设计时考虑应用或预留足够的应用空间。建立适用于水利工程的物联网技术等相关技术规范 and 标准体系,促进相关物联网技术产业的发展,形成长期的供应产业链条,保障技术、设备的后续使用和升级改造。

4.2 提高生产运行工作的实效性

大型泵站工程设备繁多,设备操控、巡查、维修需消耗大量的人力和物力,而运行和检修人员有限,且人员技术能力参差不齐。物联网技术应用中,可针对不同设备大量部署传感器和各类感知设备,帮助泵站实现运行设备、控制系统和监测设备之间的信息集成及共享。建立可视模型收集各个点位相关数据,通过云计算、大数据分析判断设备运行状况是否正常,为可能发生的故障提前发出预

警,使工程设备运行更加安全可靠,减少对个人经验、业务能力的过多依赖。

4.3 加大物联网技术应用的宣传力度

泵站工程管理部门应充分认识到物联网技术对智慧水利发展的影响,真正了解物联网技术给工程运行管理工作带来的改变和提升,加强物联网技术的应用宣传推广工作。行业学会可以定期举办物联网技术展会,宣传推广物联网技术和设备,开展试点应用工作,让泵站管理部门切实体会物联网技术的作用和效果。

5 结 语

物联网技术在泵站工程设备运行管理中的应用,如传感器等物联网设备的植入应用,实现设备巡检智能化,实时监测设备的绝缘、运行温度、运行环境(包括现场图像、温湿度、水位等)、运行状况(包括振动值、压力值、噪声值、流量等)、运行电气量等,突破封闭空间、带电环境等传统巡查的局限。互联网实现物联网设备与泵站智能中枢、监控终端的联通,对泵站工程设备进行全方位实时在线监测,实现数据的记录和积累。建设设备运行故障数据库,参考同类设备运行故障,对监测数据进行智能分析、判断、预警,提前维修保养设备,消除事故隐患。综上所述,物联网技术的有效应用,能够推动智慧水利的建设,满足精密监测、精准调度、精细化管理的新时代水利工程管理要求,不断改善工程设备运行环境,提高设备异常预判预警能力,保障工程持续安全可靠运行。

参考文献:

- [1] 白雪杰,郭雷岗. 物联网技术在智能电网中的研究[J]. 物联网技术,2022,12(3):83-85,88.
- [2] 何立民. 从智能电网、物联网到泛在电力物联网[J]. 单片机与嵌入式系统应用,2022,22(4):3-5,10.
- [3] 曹丽丽,戴宇婷. 物联网设施在蔬菜大棚种植上的有效应用探究[J]. 智慧农业导刊,2022,2(8):7-9.
- [4] 徐文辉,刘春林. 新时代基于物联网技术的智慧水利信息化系统研究[J]. 信息技术与信息化,2020(4):200-201.